

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 01 D 13/01識別記号  
庁内整理番号  
8014-4D

④公開 昭和62年(1987)10月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤④発明の名称 中空糸型濾過器

②①特 願 昭61-93437

②②出 願 昭61(1986)4月24日

⑦②発 明 者	横 山	高 幸	富士市鮫島2番地の1	旭化成工業株式会社内
⑦②発 明 者	菊 池	敏 明	富士市鮫島2番地の1	旭化成工業株式会社内
⑦①出 願 人	旭化成工業株式会社		大阪市北区堂島浜1丁目2番6号	
⑦④代 理 人	弁理士	佐々木 俊哲		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中空糸型濾過器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 懸垂して使用する中空糸型濾過器に於いて、該濾過器の上下両端部を開口すると共に、該濾過器の下端部には濾過液の集水室を設け、中空糸束中には内径1~5mmの中空糸を全中空糸本数に対して1~30%の範囲で、均一に分散混入させたことを特徴とする中空糸型濾過器。

(2) 濾過器の下端部にスカート状の空気集合用凹部を設けた特許請求の範囲第1項記載の中空糸型濾過器。

## 3. 発明の詳細な説明

(従来分野)

本発明は、溶液中のコロイド物質等を除去するための、外圧使用の懸垂型中空糸濾過器に関する。

(従来技術とその問題点)

中空糸型濾過器は単位容積当りの膜面積が多くとれるために経済的で半導体、医薬、食品等の様々な分野で使用されている。中空糸の径を細くすると、単位容積当りの膜の充填本数を増加できるが、中空糸内を流れる水の抵抗があり、中空糸型濾過器の長さは1m程度のものが通常使用されている。しかし、最近、原子力発電所等では設置面積をできるだけ小さくするために、中空糸型濾過器の長さを長くする傾向がある。原子力発電所に使用する濾過器は、外圧全濾過の懸垂型濾過器であって、濾過器の下端部は閉止して、濾過液は濾過器の上端に抜き出される。したがって、濾過器の長さが長くなると、中空糸内を流れる水の抵抗で、濾過器の長さを長くしても、ほとんど濾過液量が増加しなくなる。特開昭60-206415号、特開昭60-244305号ではこれらの欠点を解決するために、濾過器の中心に1本の取水管と、それに平行して空気圧送管を通し、更に取水管と空気圧送管をとり囲んで多数本の中空糸を

配置したり（特開昭60-206415号）、中空系束をU字型に環状部材の内面に集束固定した濾過部材単位を2個以上使用して、U字型の中空系束が対向するよう配置し、中央部に1本或は四隅に4本の濾液配管を配置（特開昭60-244305号）し、取水管又は濾液配管として使用する中空パイプによって濾過水を抜き出している。

しかし、このような方式では、中空パイプの数が1本或は数本と極めて少なく、しかもその配置位置が、例えば中央部のみというように限定されているので、中空系膜の濾過性能がよい場合には、濾過水を抜き出すための中空パイプの径を太くする必要があり、必然的に濾過器に充填できる中空系の本数が少なくなり濾過能力の減少を生じる。更に、このような濾過器は付着した金属コロイド等を除去するために、定期的に空気逆洗またはエアスクラビングを行って、中空系を振動させて、金属コロイド等を系外に排出するが、中空系の充填本数を増加させると、空気逆洗やエアスクラビングを行っても中空系の振動が少なくなり、

#### （実施態様及び作用）

以下、本発明を図面に示す1実施例によって説明するが、本発明はこの範囲に限定されるものではない。本発明の濾過器は、第1図に示すように、両端が開口された多数の中空系10、11を外筒16の中に、上下の接着剤4によって固定し、濾過器の下端部には、濾過液の集水室5がOリング9によって密封して設けられている。集水室5の周囲にはスカート状の凹部6がOリング9によって外筒16に密封して設けられている。凹部6はスカート状に開がっていて空気を集め易い形状である。集めた空気はスリット7、空気導入口8を通して濾過器3内に入る。

公知の濾過器で使用する中空系は通常内径0.1～0.8mm、外径0.3～1.5mm程度のものであるが、本発明では第2図に示すように、通常の中空系10中に、特に内径1～5mmの太い中空系11が全中空系本数に対して1～30%の範囲で、均一に分散混入されている。この太い中空系は被処理液の濾過と同時に、集水管として

付着した金属コロイド等の除去性能が低下したり、せっかく、濾過器の下端に落下した金属コロイド等が中空系間にはさまって系外に抜き出すことが困難である等の問題点があった。

#### （発明の目的）

本発明の目的は、上述の問題点を解決するために、中空系の膜面積を減少させないで、中空系内の流動抵抗を下げ、しかも空気洗浄性の良い中空系型濾過器を提供するにある。

#### （発明の構成）

本発明の中空系濾過器は、懸垂して使用する中空系型濾過器に於いて、該濾過器の上下両端部を開口すると共に、該濾過器の下端部には濾過液の集水室を設け、中空系束中には内径1～5mmの中空系を全中空系本数に対して1～30%の範囲で、均一に分散混入させたことを特徴とする。

の作用を行なう。通常の中空系中に混入する内径1～5mmの太い中空系は通常の中空系と同一材料でも良いが、細い中空系を相似的に単に太くしても、外圧で使用する場合の圧縮強度は若干低下し、しかも一般的に原子力関係の中空系は孔径が0.05～0.3μm程度のマイクロフィルターが使用されており、濾過水量は膜厚に比例して減少するので、内径を大きくすると流動抵抗は低下するが、圧縮強度と濾過水量は低下するので、混入する中空系の内径は1～5mmが好ましい。また、混入比率は1～30%が好ましく、1%未満では集水効果が小さく、30%を超えると膜面積が少なくなり濾過水量が減少して好ましくない。

第3図は本発明の中空系型濾過器の使用態様を示す。濾過器3は圧力容器1内の仕切板2に懸垂されている。圧力容器には被処理液の流入管12、濾過液の取出管13、中空系に付着した金属コロイド等の排出口14、濾過器への空気導入ノズル15及び18が設けてある。被処理液は濾過器の外筒16に設けた孔17より濾過器内に入

り、中空系10及び11の外側より濾過されて中空系内を流れる。濾過器の下端に流れた濾過水は、濾過器下端の集水室5に集まり、次いで、内径1～5mmの中空系11を通して、仕切板2の上方に送られ、上端に流れた水と一緒に濾過液の取出管13より系外に抜き出される。

中空系型濾過器の濾過差圧が一定圧力以上となると中空系膜に付着した金属コロイド等を除去するために、濾過を止めて、逆洗又はエアスクラビングが行なわれる。即ち、濾過液の取出管13に設けた、空気導入ノズル18より空気を導入して圧力容器1内の仕切板2の上部に溜った水を押出す逆洗、あるいは、圧力容器1の下方に設けた空気導入ノズル15より空気を導入し、濾過器下部に設けたスカート状の空気集合用凹部6に空気を集め、該空気をスリット7及び空気導入孔8を通して中空系10、11に沿って上昇させながら中空系を振動させエアスクラビングを行なう。中空系から脱落した金属コロイド等は中空系型濾過器の外筒の下部の孔17、あるいは、空気導入用

濾過器を第3図に示す懸垂型で、1kg/cm<sup>2</sup>の外圧全濾過で使用し、濾過器の上端部に集めた濾過水を測定した。また、濾過器の下部の空気導入口(15)から1kg/cm<sup>2</sup>の圧力で空気を導入し、中空系の振動状態を観察した。以上の結果を表1に一括して示す。

(以下余白)

孔8より取り出して、圧力容器の下部に設けた排出口14より系外に抜き出される。洗浄により能力を回復した濾過器は再び使用される。

次に、本発明の濾過器を使用した試験結果を比較例と対比して示す。

#### (実施例)

モジュール外筒として長さ2100mmのPPパイプ(内径123.4mm、外径140.0mm)を使用し、この中に両端部が開口したポリオレフィン中空系(内径0.68mm、外径1.20mm)とフッ素系中空系(内径2mm、外径3mm)を、上下両端をエポキシ樹脂で接着固定して均一に分散充填し、外筒の下端部には集水室を設けて濾過器を作成した。

その際、外筒内断面積に対する中空系の総外断面積の割合が54.8%(充填可能な上限値)になるように、ポリオレフィン中空系とフッ素系中空系の使用本数、フッ素系中空系の全中空系に対する混入比率を変えて均一に分散充填した。この

表 1									
ポリオレフィン中空糸 (本)	5795	5451	3420	2756	2262	1575			
フッ素系中空糸	0	55	380	486	565	675			
フッ素系中空糸の混入比率 (%)	0	1	10	15	20	30			
膜面積 (m <sup>2</sup> )	43.7	42.1	33.0	30.0	27.6	24.6			
透過水量 (m <sup>3</sup> /Hr・kg/m <sup>2</sup> ・25℃)	13.1	13.6	16.4	17.3	16.6	14.7			
エアースクラビングによる糸の振動	×	△	△~○	○	○	○			

(注) X: 中空系の振動のババラツキが多い  
△: 中空系の振動のババラツキが多少ある  
○: 中空系の振動がほぼ均一に振動する

## (比較例)

実施例と同一の P P パイプをモジュール外筒として使用し、その中央部に P P パイプ (内径 40 mm、外径 48 mm) を挿入し、この挿入パイプの周囲に充填率が 54.8% になるように実施例と同一のポリオレフィン中空糸を充填し、両端開口で下端部に集水室を設けた公知の型式の濾過器を作成した。

この濾過器を使用して、実施例と同一の条件で濾過水量、エアースクラッピングによる糸の振動状況を観察した。その結果を一括して表 2 に示す。

表 2

ポリオレフィン中空糸 (本)	4200
膜面積 (m <sup>2</sup> )	31.7
濾過水量 (m <sup>3</sup> /Hr・kg/m <sup>2</sup> ・25℃)	16.0
エアースクラッピングによる糸の振動	X

- |            |                |
|------------|----------------|
| 5. 集水室     | 14. 金属コロイドの排出口 |
| 6. 空気集合用凹部 | 15. 空気導入用ノズル   |
| 7. スリット    | 16. 外筒         |
| 8. 空気導入用孔  | 17. 孔          |
| 9. O リング   | 18. 空気導入ノズル    |

代理人 弁理士 佐々木 俊哲

## (発明の効果)

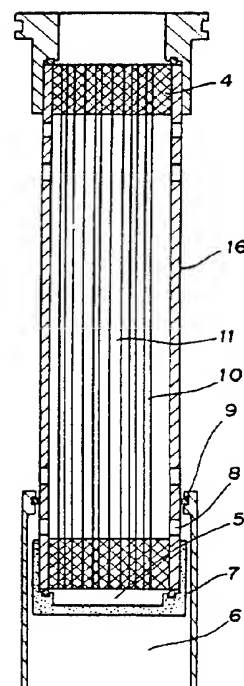
本発明によれば、単位容積当りの膜面積をほとんど減少せずに中空糸膜を充填でき、しかも、細い中空糸と太い中空糸が中空糸束中に均一に分散混入されているので、空気逆洗又はエアースクラッピング時の空気が糸束の中まで充分に入り込み、糸の振動が均一となり、振り落された金属コロイドの抜けも良く、洗浄回復性の良い中空糸型濾過器を提供できる。

## (図面の簡単な説明)

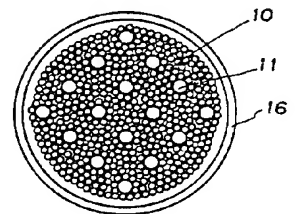
図は本発明の 1 実施例を示すもので、第 1 図は濾過器の概略断面図、第 2 図は中空糸の分散状態を示す説明図、第 3 図は濾過器の使用状態を示す説明図である。

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1. 圧力容器    | 10. 細い中空糸   |
| 2. 仕切板     | 11. 太い中空糸   |
| 3. 中空糸型濾過器 | 12. 被処理液導入管 |
| 4. 接着剤     | 13. 濾過液の取出管 |

第 1 図



第 2 図



第 3 図

